

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-54428

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 D 48/06

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 D 37/02

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-208824

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月19日

(31) 優先権主張番号 特願平8-166801

(32) 優先日 平8(1996) 6月5日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 390009896

愛知機械工業株式会社

愛知県名古屋市熱田区川並町2番20号

(72) 発明者 辻 俊孝

名古屋市港区野跡5丁目4番地16号 愛知

機械工業株式会社内

(72) 発明者 光山 成俊

名古屋市港区野跡5丁目4番地16号 愛知

機械工業株式会社内

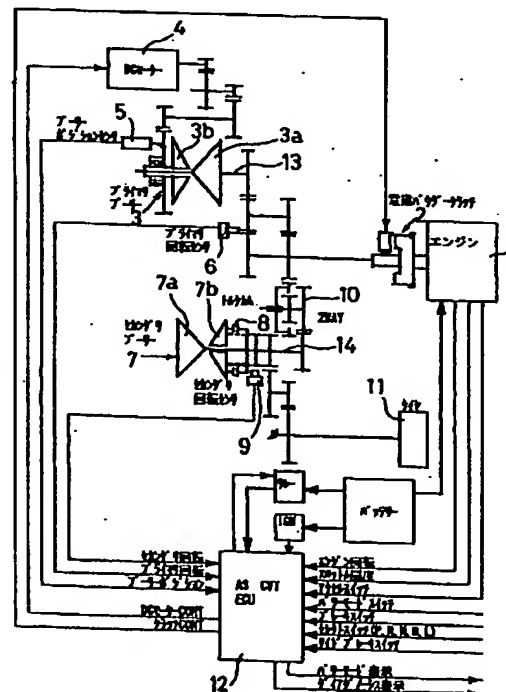
(74) 代理人 弁理士 清水 義久

(54) 【発明の名称】 無段変速機の制御方法

(57) 【要約】

【目的】 無段変速機がDレンジからLレンジに切り替えられる時のベルトの滑りを未然に防止することを目的とする。

【構成】 入力側プーリー3を構成する可動プーリー3bのプーリー位置を移動させてプーリー比を制御することにより、入力側プーリー3の回転数に対する出力側プーリー7の回転数が前記プーリー比に対応する回転比となり変速される無段変速機において、該無段変速機をD(ドライブ)レンジからL(ロー)レンジに切り替え、電磁パウダークラッチ2への励磁電流を徐々に上昇させてゆく際に、前記プーリー比と前記回転比との関係差が所定以上の速度で拡大してゆくのを検出した場合に、電磁パウダークラッチ2への励磁電流の上昇を停止させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 励磁電流を増減させることにより締結力が増減する電磁パウダークラッチを介しエンジンのトルクが入力される入力側プーリーと、該入力側プーリーに掛装されたベルトを介し回転される出力側プーリーで構成され、前記入力側プーリーを構成する可動プーリーのプーリー位置を移動させてプーリー比を制御することにより、前記入力側プーリーの回転数に対する出力側プーリーの回転数が前記プーリー比に対応する回転比となり変速される無段変速機において、該無段変速機をD（ドライブ）レンジからL（ロー）レンジに切り替え、前記電磁パウダークラッチへの励磁電流を徐々に上昇させてゆく際に、前記プーリー比と前記回転比との関係差が所定以上の速度で拡大してゆくのを検出した場合に、前記電磁パウダークラッチへの励磁電流の上昇を停止させることを特徴とする無段変速機の制御方法。

【請求項2】 請求項1に記載の制御が一度行なわれると、これを学習し、次回からDレンジからLレンジに切り替えられた時には、前記電磁パウダークラッチの励磁電流の上昇値を前回値でクランプさせることを特徴とする請求項1に記載の無段変速機の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、無段変速機の制御方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術及びその課題】無段変速機は図1に示すような構造となっており、図1において、エンジン1からのトルクは電磁パウダークラッチ2を介し無段変速機の入力軸13に伝えられ、この入力軸13には入力側プーリー3が設けられており、この入力側プーリー3は固定プーリー3aと可動プーリー3bで構成されており、可動プーリー3bはDCモーター4を作用させることにより前記入力軸13に沿って左右方向に移動できるものとなっており、これにより固定プーリー3aに対する可動プーリー3bの間隔が制御されて変速時のプーリー比が決定されるものである。なお、可動プーリー3bの位置、即ちプーリー比はプーリーポジションセンサ5により検出されるように構成されている。また、入力側プーリー3の回転数は回転センサ6で検出されるように構成されている。また、入力軸13と平行状に出力軸14が設けられ、この出力軸14には出力側プーリー7が取り付けられており、出力側プーリー7は固定プーリー7aと可動プーリー7bで構成されており、可動プーリー7bはトルカム8により出力軸14に沿って移動できるように構成されている。また、この出力側プーリー7の回転数は回転センサ9で検出されるように構成されている。なお、この入力側プーリー3と出力側プーリー7で構成される無段変速機を介する主動力伝達経路とともに、2ウェイクラッチ10を介してエンジン1の回転を

出力軸14に伝達できる副動力伝達経路が並設され、出力軸14の回転は車両のタイヤ11に伝達されるものである。なお、制御器12には、前記回転センサ6、9からの検出信号及び前記プーリーポジションセンサ5からの信号が入力されるとともに、エンジン1側からエンジン回転、スロットル開度、アクセルスイッチ信号、ブレーキスイッチ信号、セレクトスイッチ信号、サイドブレーキスイッチ信号等が入力されるように構成されており、また、この制御器12から前記DCモーター4及び電磁パウダークラッチ2へ駆動信号が出力されるように構成されている。このような無段変速機において、D（ドライブ）レンジからL（ロー）レンジに変速する際に、特に無段変速機に掛装されたベルトに劣化等が生じている場合に、ベルトに滑りが生じやすく、変速ショックが生ずるという問題点があった。

## 【0003】

【課題を解決するための手段】本発明は上記従来の問題点に鑑み案出したものであって、DレンジからLレンジに切り替える際の急激なトルク伝達を抑えてベルトの負荷に対応したトルクを良好に伝達できる無段変速機の制御方法を提供せんことを目的とし、その第1の要旨は、励磁電流を増減させることにより締結力が増減する電磁パウダークラッチを介しエンジンのトルクが入力される入力側プーリーと、該入力側プーリーに掛装されたベルトを介し回転される出力側プーリーで構成され、前記入力側プーリーを構成する可動プーリーのプーリー位置を移動させてプーリー比を制御することにより前記入力側プーリーの回転数に対する出力側プーリーの回転数が前記プーリー比に対応する回転比となり変速される無段変速機において、該無段変速機をD（ドライブ）レンジからL（ロー）レンジに切り替え前記電磁パウダークラッチへの励磁電流を徐々に上昇させてゆく際に、前記プーリー比と前記回転比との関係差が所定以上の速度で拡大してゆくのを検出した場合に、前記電磁パウダークラッチへの励磁電流の上昇を停止させることである。また、第2の要旨は、請求項1に記載の制御が一度行なわれると、これを学習し、次回からDレンジからLレンジに切り替えられた時には、前記電磁パウダークラッチの励磁電流の上昇値を前回値でクランプさせることである。

## 【0004】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2は、前記無段変速機の制御器12内で行なわれる制御内容のフローチャート図であり、また図3は、その制御説明図である。先ず、図3において説明を加えると、無段変速機がD（ドライブ）レンジで運転されている状態で図3のP1の位置でDレンジが解除され、P2の位置でL（ロー）レンジにセレクトされると、前記図1の電磁パウダークラッチ2への励磁電流はP1の位置で一旦切られて、P3の位置で再び励磁電流が印加されて、所定時間内にP6の位置まで徐々に励磁電流が上

昇され、P6の位置で目標クラッチ電流値A1となる。この目標クラッチ電流値A1で電磁パウダークラッチ2は強固な締結力が得られるものであり、DレンジからLレンジに切り替えられた時に、無段変速機のベルトに滑りが生ずることなく正常に運転される時には、この目標クラッチ電流値A1まで電磁パウダークラッチ2への励磁電流値が上昇され、無段変速機の入力側プーリー3の可動プーリー3bの位置（Lレンジ位置）、即ちプーリー比（IPPS）はプーリーポジションセンサ5で検出され、このプーリー比（IPPS）に対応して、入力軸13と出力軸14との回転比（IS）が追従し、図3に破線で示すプーリー比（IPPS）のラインと実線で示す回転比（IS）のラインがほぼ一致するのであるが、ベルトに劣化が生じている場合等には、DレンジからLレンジへ変速された時に図3中、P4からP5の位置で急激に回転比（IS）とプーリー比（IPPS）との関係に差が生じ、その後にベルトにスリップが発生する。

【0005】このようにDレンジからLレンジへ変速される時に前記DCモーター4を制御して可動プーリー3bを移動させ、所定のプーリー比（IPPS）に設定した状態で、回転比（IS）との関係差が急激に、即ち所定以上の速度で関係差が拡大してゆく時にはベルトのスリップが発生する状況下であるため、そのような場合には前記電磁パウダークラッチ2への励磁電流を図3中、P5の位置でその上昇を停止させて、目標クラッチ電流値A1よりも低いクランプ電流値A2で電磁パウダークラッチ2を締結させて、入力側プーリー3への急激なトルク伝達を抑えて、ベルト負荷に対応したトルクを入力側プーリー3へ伝達し、これによりベルトのスリップを防ぐように制御するものである。

【0006】なお、前記回転比（IS）は、制御器12内で、前述した回転センサ6と回転センサ9で検出される入力側プーリー3及び出力側プーリー7の回転数から算出することができ、制御器12内では、前記プーリーポジションセンサ5からの信号によるプーリー比（IPPS）と、この回転センサ6、9からの信号による回転比（IS）との差を、例えば1秒間に50回程度の回数で見えており、前記図3におけるP4からP5で示すように回転比（IS）の変化率が急激であり、プーリー比（IPPS）と回転比（IS）との関係差が急激に拡大してゆく状況を判定した時に、前記電磁パウダークラッチ2へ供給する励磁電流を目標クラッチ電流値A1に達する手前の低い電流値（クランプ電流値）A2で停止させ、電磁パウダークラッチ2を通し入力側プーリー3に伝達されるエンジントルクを少なくしてベルトの滑りを未然に防止するものである。

【0007】図2のフローチャートに基づき再度制御内容を説明すると、図2のステップS1において、無段変速機がLレンジにセレクトされたか否かを判定し、Lレンジにセレクトされた時にはステップS2でタイマーの

設定時間が設定されているかを判断し、電磁パウダークラッチ2へ印加する励磁電流の立ち上げ時間、即ち図3におけるP3からP6までの時間、例えば1秒程度の時間を判定する。ステップS3でプラグを立ち上げた後、ステップS4で、例えば1秒程度の時間内に前述した図3の正常時の目標クラッチ電流値A1に達するように、徐々に前記電磁パウダークラッチ2へ供給する励磁電流を上昇させて出力する。

【0008】次にステップS5において、回転センサ6、9からの検出信号に基づき回転比（IS）の変化率が設定値よりも大となっているか否かを判定する。即ち、ステップS5では、プーリーポジションセンサ5からの検出信号によるプーリー比（IPPS）と回転比（IS）との関係差を回転比（IS）の急激な変化率でベルトに滑りが発生することを予知し、回転比（IS）の変化率が所定値以上である場合にはプラグを立ち上げて、ステップS7で、目標クラッチ電流値A1からクランプ電流値A2に変更させて、ステップS8でクランプ電流値A2を出力し、クランプ電流値A2でクランプさせて電磁パウダークラッチ2の締結力を弱め、エンジン1から入力側プーリー3へ伝達されるトルクを低減させる。入力側プーリー3へ伝達されるトルクが低減されることにより無段変速機のベルトの負荷に対応したトルクとなり、これによりベルトのスリップが防がれて、ベルト負荷に対応したトルクが出力側プーリー7に伝達されることとなり、ベルトのスリップは未然に防がれて、回転比（IS）はプーリー比（IPPS）と一致してゆく。なお、ステップS5において、回転比（IS）の変化率が所定値以下である場合には、ベルトのスリップの生ずる可能性が少ないためにステップS9でタイマーをカウントアップして、前記目標クラッチ電流値A1まで電磁パウダークラッチ2へ供給する励磁電流を上昇させる。

【0009】なお、無段変速機のベルトが劣化状態となっている場合には、DレンジからLレンジへ切り替えた時に滑りが生ずる恐れがあるため、制御器12内で一度図2のフローチャートによる制御を学習した場合には、次回にDレンジからLレンジに切り替えられた時には前回のクランプ電流値A2まで励磁電流を上昇させ、このクランプ電流値A2以上に励磁電流を上昇させないように制御するように構成しておくことができる。

【0010】なお、図3におけるP5からP7の間に亘りクランプ電流値A2を電磁パウダークラッチ2へ印加している状態で、さらに前記プーリー比（IPPS）と回転比（IS）との関係差が例えば0.2以上であることが、例えば1秒間に10回以上検出された時には、ベルトにスリップが生じていると判定して、さらにクランプ電流値A2を0.2アンペア程度ずつ減少させて電磁パウダークラッチ2の締結力をさらに弱め、入力側プーリー3へ伝達されるトルクを弱くしてベルトのスリップ

をなくすることができる。

#### 【0011】

【発明の効果】本発明は、励磁電流を増減させることにより締結力が増減する電磁パウダークラッチを介しエンジンのトルクが入力される入力側アーリーと、該入力側アーリーに掛装されたベルトを介し回転される出力側アーリーで構成され、前記入力側アーリーを構成する可動アーリーのアーリー位置を移動させてアーリー比を制御することにより、前記入力側アーリーの回転数に対する出力側アーリーの回転数が前記アーリー比に対応する回転比となり変速される無段変速機において、該無段変速機をD（ドライブ）レンジからL（ロー）レンジに切り替え前記電磁パウダークラッチへ励磁電流を徐々に上昇させてゆく際に、前記アーリー比と前記回転比との関係差が所定以上の速度で拡大してゆくのを検出した場合に、前記電磁パウダークラッチへの励磁電流の上昇を停止させることとしたため、アーリー比と回転比との関係差が所定以上の速度で拡大してゆく状態は無段変速機のベルトのスリップの発生前に生ずる現象であるため、この状態を検出して電磁パウダークラッチへの励磁電流の上昇を停止させて、正常時よりも低い電流値で電磁パウダークラッチを締結させ、これにより電磁パウダークラッチから無段変速機に伝達されるトルクが減少されてベルトの負荷に対応したトルクとなり、無段変速機のベルトはスリップを生じることなく入力側アーリーから出力側アーリーにベルトの負荷に対応したトルクを伝達することができ、ベルトの劣化等により滑りが生じやすいDレンジからLレンジへの切替え時におけるベルトの滑りの発生を未然に防ぎ、無段変速機を円滑に運転することができる効果を有する。

【0012】また、請求項1に記載の制御が一度行なわれると、これを学習し、次回からDレンジからLレンジに切り替えられた時には、前記電磁パウダークラッチの励磁電流の上昇値を前回値でクランプさせることとしたため、ベルトが劣化している状態ではDレンジからLレンジへ切り替えるたびに滑りが生ずる可能性があるため、一度学習した正常よりも低い電流値で電磁パウダークラッチを締結させ、ベルトの滑りを良好に防止できる効果を有する。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】電磁パウダークラッチを備えた無段変速機の概略構成図である。

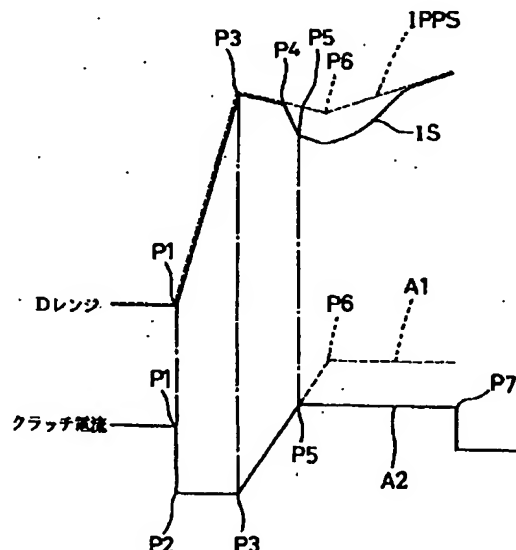
【図2】制御器内での制御内容を示すフローチャート図である。

【図3】無段変速機がDレンジからLレンジに切り替えられた時のアーリー比と回転比と、電磁パウダークラッチへ供給する電流との関係を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

- 2 電磁パウダークラッチ
- 20 3 入力側アーリー
- 3 b 可動アーリー
- 4 DCモーター
- 5 アーリーポジションセンサ
- 6, 9 回転センサ
- 7 出力側アーリー
- 12 制御器
- I PPS アーリー比
- I S 回転比
- A 1 目標クラッチ電流値
- 30 A 2 クランプ電流値

【図3】





【図2】

